

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-282291

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G06F 15/16

(21)Application number : 08-096687

(71)Applicant : KOFU NIPPON DENKI KK

(22)Date of filing : 18.04.1996

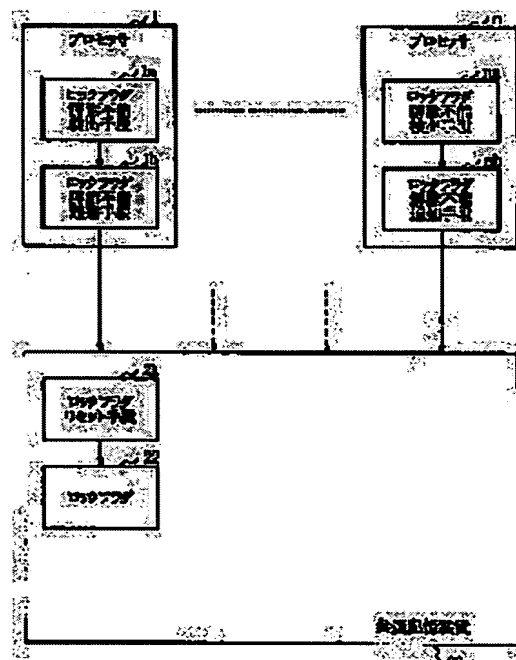
(72)Inventor : YANAGISAWA YASUSHI

## (54) SYSTEM AND METHOD FOR CANCELING LOCK FLAG OF COMMON STORAGE DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate dead-lock when a fault that a lock flag can not be canceled is generated in a state where the lock flag is kept set to a processor to which the lock flag is set.

SOLUTION: In a computer system provided with the lock flag 22 for exclusively accessing a common storage device 20 accessible from the plural processors 1-(n) in common for every processor, a lock flag cancellation incapability detection means 1a for detecting that the lock flag 22 has become impossible to be canceled, a lock flag cancellation incapability informing means 1b for informing of the detected result of the lock flag cancellation incapability detection means 1a and a lock flag reset means 21 for canceling the lock flag 22 by the output of the lock flag cancellation incapability informing means 1b are provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.01.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2937857

[Date of registration] 11.06.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-01493

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.02.1999

[Date of extinction of right] 11.06.2002

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-282291

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 15/16

識別記号

4 7 0

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/16

技術表示箇所

4 7 0 A

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-96687

(22)出願日 平成8年(1996)4月18日

(71)出願人 000168285

甲府日本電気株式会社

山梨県甲府市大津町1088-3

(72)発明者 柳沢 靖

山梨県甲府市大津町1088-3 甲府日本電  
気株式会社内

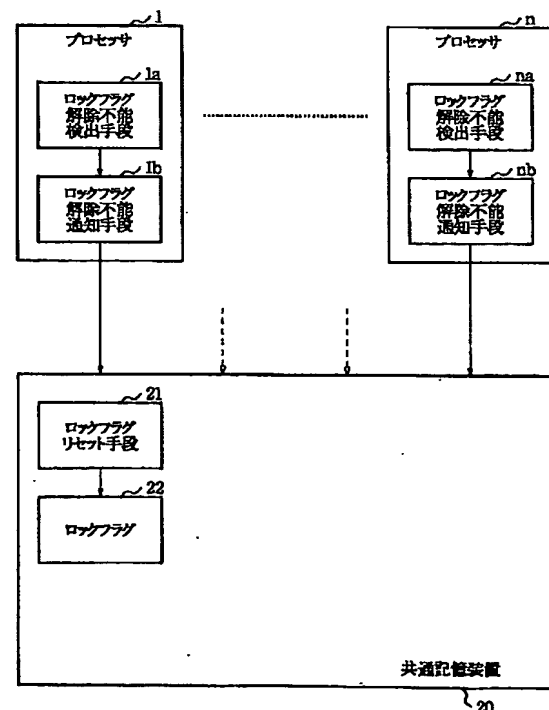
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 共通記憶装置のロックフラグ解除方式および方法

(57)【要約】

【課題】 ロックフラグをセットしたプロセッサにロックフラグをセットしたままの状態でもロックフラグを解除できない障害が発生した際のデッドロックをなくす。

【解決手段】 複数のプロセッサ1～nから共通にアクセス可能な共通記憶装置20を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグ22を有するコンピュータシステムにおいて、前記ロックフラグ22を解除することが不可能になったことを検出するロックフラグ解除不能検出手段1aと、前記ロックフラグ解除不能検出手段1aの検出結果を通知するロックフラグ解除不能通知手段1bと、前記ロックフラグ解除不能通知手段1bの出力によって前記ロックフラグ22を解除するロックフラグリセット手段21とを有して構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記ロックフラグを解除することが不可能になったことを検出するロックフラグ解除不能検出手段と、前記ロックフラグ解除不能検出手段の検出結果を通知するロックフラグ解除不能通知手段と、前記ロックフラグ解除不能通知手段の出力によって前記ロックフラグを解除するロックフラグリセット手段とを有することを特徴とする共通記憶装置のロックフラグ解除方式。

【請求項2】 複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記ロックフラグを解除することが不可能になったことを検出するロックフラグ解除不能検出手段と、前記プロセッサから前記共通記憶装置を論理的に切り離す手段と、前記共通記憶装置が前記プロセッサから論理的に切り離されたことを検出する切り離し検出手段と、前記切り離し検出手段の検出結果に従って前記ロックフラグをリセットするロックフラグリセット手段とを有することを特徴とする共通記憶装置のロックフラグ解除方式。

【請求項3】 複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記プロセッサは前記ロックフラグを解除することが不可能になったときにそれを検出し通知する信号を送出し、前記共通記憶装置は前記信号に従って該当するプロセッサのロックフラグをリセットすることを特徴とする共通記憶装置のロックフラグ解除方法。

【請求項4】 複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記プロセッサは前記ロックフラグを解除することが不可能になったことを検出したとき、前記プロセッサから前記共通記憶装置を論理的に切り離し、前記共通記憶装置は前記プロセッサから論理的に切り離されたことを検出したとき前記ロックフラグをリセットすることを特徴とする共通記憶装置のロックフラグ解除方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は共通記憶装置のロックフラグ解除方式および方法に関し、特に共通記憶装置への排他的アクセスを制御するロックフラグの解除方式および方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 複数のプロセッサが共通記憶装置をアクセスする場合、各プロセッサが同一データをアクセスす

ることによって生じる矛盾を解消する方法として、従来、プロセッサの共通記憶装置アクセス権をデータ単位に管理するマルチプロセッサ制御方式が知られている。

【0003】 このマルチプロセッサ制御方式では、プロセッサがそのデータ領域をアクセスした時に、そのデータ領域が現在アクセス中であることを示すロックフラグをセットすることにより、そのセット中に他のプロセッサの共通領域へのアクセスを排除する。

【0004】 上述したロックフラグのセットおよび共通記憶装置アクセス後のロックフラグの解除の手段としては情報処理装置毎に様々な手段が講じられている。

【0005】 たとえば、特開昭61-259362号公報では、共通記憶装置を使用する際のプロセッサ間の排他制御として記述されているが、大型汎用コンピュータ等で複数のコンピュータシステムが共通記憶装置（拡張記憶装置等）を排他的に使用する場合にも同様のロックフラグを用いた制御がなされている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 共通記憶装置を排他的にアクセスするためのロックフラグをセットしたプロセッサに、ロックフラグの解除機能が正常に動作しない様な障害が発生すると、他のいずれのプロセッサもロックを取得することが不可能となってしまうので、後続のプロセッサの実行が不可能となってしまう。

【0007】 この様に、他のどのプロセッサもロックが取れなくなった状態は一般にデッドロック状態と呼ばれる。

【0008】 本発明の目的は、ロックフラグをセットしたプロセッサにロックフラグをセットしたままの状態デッドロックをなくし、後続のプロセスに影響を及ぼさないようにした共通記憶装置のロックフラグ解除方式および方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明による共通記憶装置のロックフラグ解除方式は、複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記ロックフラグを解除することが不可能になったことを検出するロックフラグ解除不能検出手段と、前記ロックフラグ解除不能検出手段の検出結果を通知するロックフラグ解除不能通知手段と、前記ロックフラグ解除不能通知手段の出力によって前記ロックフラグを解除するロックフラグリセット手段とを有して構成される。

【0010】 さらに、本発明による共通記憶装置のロックフラグ解除方式は、複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記ロックフラグを解除することが

## 3

不可能になったことを検出するロックフラグ解除不能検出手段と、前記プロセッサから前記共通記憶装置を論理的に切り離す手段と、前記共通記憶装置が前記プロセッサから論理的に切り離されたことを検出する切り離し検出手段と、前記切り離し検出手段の検出結果に従って前記ロックフラグをリセットするロックフラグリセット手段とを有して構成される。

【0011】また、本発明による共通記憶装置のロックフラグ解除方法は、複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記プロセッサは前記ロックフラグを解除することが不可能になったときにそれを検出し通知する信号を送出し、前記共通記憶装置は前記信号に従って該当するプロセッサのロックフラグをリセットするようにして実現される。

【0012】さらに、本発明による共通記憶装置のロックフラグ解除方法は、複数のプロセッサから共通にアクセス可能な共通記憶装置を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグを有するコンピュータシステムにおいて、前記プロセッサは前記ロックフラグを解除することが不可能になったことを検出したとき、前記プロセッサから前記共通記憶装置を論理的に切り離し、前記共通記憶装置は前記プロセッサから論理的に切り離されたことを検出したとき前記ロックフラグをリセットするようにして実現される。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図面を参照しながら説明する。

【0014】図1は本発明の実施の第一の形態を示す説明図である。同図において、本発明による共通記憶装置のロックフラグ解除方式は、複数のプロセッサ1～nから共通にアクセス可能な共通記憶装置20を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグ22を有するコンピュータシステムにおいて、前記ロックフラグ22を解除することが不可能になったことを検出するロックフラグ解除不能検出手段1aと、前記ロックフラグ解除不能検出手段1aの検出結果を通知するロックフラグ解除不能通知手段1bと、前記ロックフラグ解除不能通知手段1bの出力によって前記ロックフラグ22を解除するロックフラグリセット手段21とを有して構成されている。

【0015】ここで、共通記憶装置20はn台のプロセッサ1～nに接続され、プロセッサ1～nはそれぞれロックフラグ解除不能検出手段1a～naおよびロックフラグ解除不能通知手段1b～nbを備えている。

【0016】ところで、プロセッサ1～nが共通記憶装置20へアクセスするとき、各プロセッサはアクセス開始前にロックフラグ22をセットし、アクセス終了後にロックフラグ22をリセットする。そして、1台のプロ

## 4

セッサがセット中に他のプロセッサはセットできない。このような通常のセット/リセットの方式は公知であり、たとえば、特開昭61-259362号公報にも記載されている。

【0017】本発明は、ロックフラグ22を通常の仕方でリセットする前に、プロセッサ1内に障害が発生し、かつその障害内容がロックフラグのリセットを実行不可能にするような場合の対処を示すものである。

【0018】例えば、大型汎用機のような情報処理システムにおいて上記の様なロックフラグのセット/リセットはロック命令を実行して制御がなされる。上記のようなシステムでは、信頼度を高めるために装置間のインタフェース等にはパリティビット等の冗長符号が付与されることが多いが、ロック命令の送受信に關するインタフェースやレジスタ等に障害が発生し、固定的にパリティエラーを検出する場合には、ロックフラグのリセットを実行できない。

【0019】本発明のロックフラグ解除不能検出手段1aは、上記のような障害を検出する手段である。そして、上記のロックフラグ解除不能検出手段1aの出力は信号線を介してロックフラグ解除不能通知手段1bに報告され、さらに、ロックフラグ解除不能通知手段1bは共通記憶装置20にロックフラグ22の解除が不可能になったことを通知する。

【0020】共通記憶装置20は、上記の通知を受け取り、ロックフラグリセット手段21がロックフラグ22をリセットする。

【0021】なお、他のプロセッサの場合にも上記とまったく同様にしてロックフラグ22をリセットする。

【0022】また、複数のプロセッサのそれぞれに対応してロックフラグおよびロックフラグリセット手段を設けることもできる。

【0023】図2は本発明の実施の第二の形態を示す説明図である。同図において、本発明による共通記憶装置のロックフラグ解除方式は、複数のプロセッサ11～1nから共通にアクセス可能な共通記憶装置30を前記プロセッサ毎に排他的にアクセスするためのロックフラグ33を有するコンピュータシステムにおいて、前記ロックフラグ33を解除することが不可能になったことを検出するロックフラグ解除不能検出手段11aと、前記プロセッサから前記共通記憶装置30を論理的に切り離す手段11bと、前記共通記憶装置30が前記プロセッサから論理的に切り離されたことを検出する論理的切り離し検出手段31と、前記切り離し検出手段31の検出結果に従って、前記ロックフラグ33をリセットするロックフラグリセット手段32とを有して構成されている。

【0024】ここで、共通記憶装置30はn台のプロセッサ11～1nに接続され、プロセッサ11～1nはそれぞれロックフラグ解除不能検出手段11a～1naおよび論理的切り離し手段11b～1nbを備えている。

## 5

【0025】なお、通常時におけるロックフラグ33のセット/リセットは図1に示した実施の第一の形態と同様に動作し、ロックフラグ解除不能となる障害も同様であるとする。

【0026】通常、共通記憶装置を使用するコンピュータシステム、例えば大型汎用コンピュータシステムでは、個々のプロセッサが共通記憶装置にアクセス可能な状態か否かを、OSまたはアプリケーション・ソフトウェアが管理している。

【0027】ここでは、上記の管理をOSが行っているものとすれば、OSは配下のプロセッサ毎に共通記憶装置をアロケートしているか否かを管理するテーブルを有している。

【0028】そしてOSは共通記憶装置を任意のプロセッサにアロケート（論理的組込み）する際には、上記管理テーブルにその旨を登録する。また、OSは共通記憶装置を任意のプロセッサがデアロケート（論理的切り離し）する際には、同管理テーブルにその旨を登録する。

【0029】上記動作は、ハードウェアとしては、例えばOSが構成の制御を行う命令（以下構成制御命令と称す）を出すことによって

プロセッサが共通記憶装置をアロケートする時には

「1」

プロセッサが共通記憶装置をデアロケートする時には

「0」

となるようなFF（Flip Flop）等を設けることにより実現される。ここでは、上記のFFをConfigフラグという。

【0030】再び、図2を参照して、論理的切り離し手段11bは、共通記憶装置30をプロセッサ11からデアロケートする際に、上記のConfigフラグを

「0」とする手段である。

## 6

【0031】本発明は、上記の論理的切り離し手段11bを通常のOSからの構成制御命令以外に、ロックフラグ解除不能検出手段11aの出力によっても起動できるようにする。

【0032】そして、論理的切り離し検出手段31は、上記のConfigフラグが「1」から「0」に状態値変化したことを検出し、ロックフラグリセット手段32に通知する。ロックフラグリセット手段32はロックフラグ33をリセットする。

【0033】なお、他のプロセッサの場合も上記とまったく同様にしてロックフラグ33をリセットする。

【0034】また、実施の第一の形態と同様に、複数のプロセッサのそれぞれに対応して論理的切り離し検出手段、ロックフラグリセット手段、およびロックフラグを設けることもできる。

【0035】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば共通記憶装置のロックフラグが解除不能になったときにそれを検出して強制的にリセットするようにしたので、ロックフラグ解除不能になるような障害が発生してもこれをリセットすることができる。したがって、システムがデッドロック状態になることを回避し後続のプロセスを継続させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第一の形態を示す説明図。

【図2】本発明の実施の第二の形態を示す説明図。

【符号の説明】

1～n プロセッサ

1a～na ロックフラグ解除不能検出手段

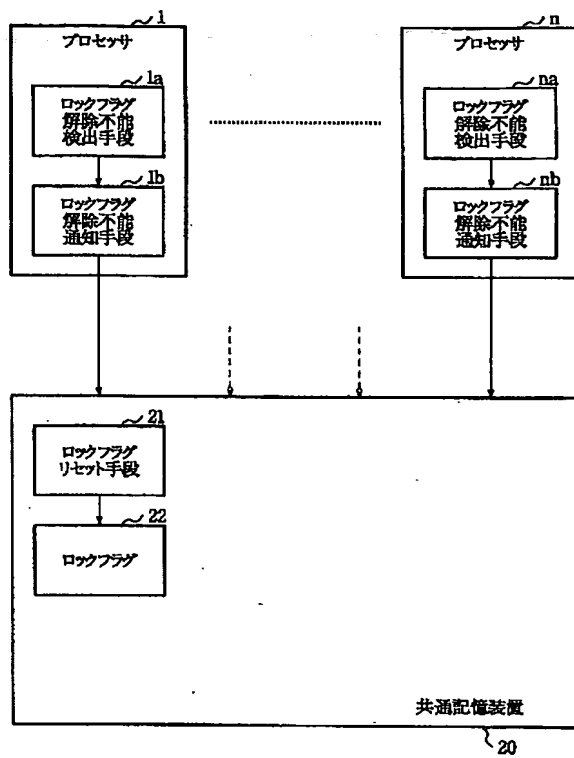
1b～nb ロックフラグ解除不能通知手段

20 共通記憶装置

21 ロックフラグリセット手段

22 ロックフラグ

【図1】



【図2】

